

## Sewage treatment plant

**Veröffentlichungsnummer:** DE19834902  
**Veröffentlichungsdatum:** 1999-02-11  
**Erfinder:** GUTZEIT THEODOR (DE)  
**Anmelder:** GUTZEIT THEODOR (DE)  
**Klassifikation:**  
- **Internationale:** F16K15/00; E03F7/04  
- **Europäische:** E03F7/04; F16K15/04; F16K47/02B  
**Anmeldenummer:** DE19981034902 19980803  
**Prioritätsnummer(n):** DE19981034902 19980803; DE19972017006U  
19970809

### Zusammenfassung von DE19834902

The sewage treatment plant, where coarse solids are separated from liquids, has the feed blocked into the collection zone for bulk matter during the feed action by one or more hose blisters or hose membranes. A ball valve in the hose blister (5) or membrane is integrated together with the housing (4) and gas-filled zone (8) as a hydropneumatic damper to prevent a backflow.

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 198 34 902 A 1

⑮ Int. Cl. 6:

F 16 K 15/00

// E03F 7/04

⑯ Innere Priorität:

297 17 006. 6 09. 08. 97

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Anmelder:

Gutzeit, Theodor, 54655 Wilsecker, DE

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Vièl & Vièl, 66119 Saarbrücken

## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Kugel-Rückschlagventil

⑯ Die Erfindung betrifft ein Kugel-Rückschlagventil, bestehend aus einem Gehäuse, das mindestens zwei Öffnungen für den Ein- und Austritt von Fluiden durchfließenden Fluiden aufweist und einer in dem Gehäuse frei beweglichen Kugel, die einen Ventilsitz des Gehäuses verschließen kann.

Bei der Verwendung von Kugel-Rückschlagventilen ergibt sich jedoch immer das Problem des beim Schließen des Ventils auftretenden Druckstoßes.

Im Rahmen der Erfindung wurde ein Kugel-Rückschlagventil geschaffen, bei dem in dem Gehäuse mindestens eine Membran vorgesehen ist, die den Bereich des Gehäuses, der von Fluiden durchfließbar ist, von einem weiteren, abgeschlossenen Bereich des Gehäuses trennt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kugel-Rückschlagventil, bestehend aus einem Gehäuse, das mindestens zwei Öffnungen für den Ein- und Austritt von das Gehäuse durchfließenden Fluiden aufweist und einer in dem Gehäuse frei beweglichen Kugel, die einen Ventilsitz des Gehäuses verschließen kann.

Kugel-Rückschlagventile sind als Rückflußverhinderer für flüssige Medien, auch mit Sperrstoffen versetzte flüssige Medien, wie Abwasser, bekannt.

Bei der Verwendung von Kugel-Rückschlagventilen ergibt sich jedoch immer das Problem des beim Schließen des Ventils auftretenden Druckstoßes. Der Druckstoß bei Kugel-Rückschlagventilen beruht auf der nur groben Führung der Kugel im Ventilgehäuse. Hierdurch ergeben sich bei hohen Fördergeschwindigkeiten relativ hohe Kugel-Hubhöhen über dem Ventilsitz und auch relativ große seitliche Auslenkungen der Kugel in der Strömung.

Somit ergibt sich eine relativ lange Ventil-Schließzeit, da der Weg der Kugel aus der jeweiligen Hubhöhe und zusätzlich der seitlichen Auslenkung auf den Ventilsitz entsprechend lang sein kann. Ist die Schließzeit länger als die (nur kurze) Zeit zur Umkehrung der Strömungsrichtung, so kommt es zu einem mehr oder minder großen Druckstoß in der Rohrleitung und auch im Bereich des Kugel-Rückschlagventils.

Die Geschwindigkeit, mit der sich die Druckstoßwelle vom Austritt aus der Rohrleitung rückwärts bewegt ist abhängig von der Wanddicke und dem Innendurchmesser der Rohrleitung, dem Elastizitätsmodul der eingesetzten Werkstoffe, dem Elastizitätsmodul und der Dichte des flüssigen Mediums und vom Vorhandensein von Umlenkungen in der Rohrleitung.

Vielfach wird der entstehende Druckstoß durch Schwungmassen an Pumpen oder Druckstoß-Windkessel abgefangen. Diese Maßnahmen sind zwar sehr sicher, sind jedoch nur bei größeren Anlagen wirtschaftlich einzusetzen.

Eine andere Maßnahme gegen Druckstoße sind Klappenventile mit Gegengewichten oder mit Verdrehfederung oder Doppel-Klappen (auch als Sattel-Klappen bezeichnet). Diese alle haben jedoch gegenüber Kugelventilen den Nachteil, daß die nur um eine Drehachse beweglichen Klappen sich relativ schnell mit Sperrstoffen zusetzen, wodurch die Klappen undicht werden und ihre Funktionsfähigkeit als Rückflußverhinderer verlieren.

Weiterhin sind Frequenzumformer für die elektrischen Antriebe oder Gleichstromantriebe von Pumpen bekannt, wobei es bei beiden jedoch bei Stromausfällen zu Druckstoßen kommt.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein Rückschlagventil mit hoher Druckstoß- und Betriebssicherheit zu schaffen, das auch bei mit Sperrstoffen versetzten flüssigen Medien, wie Abwassern, eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch erfindungsgemäß gelöst, daß in dem Gehäuse mindestens eine Membran vorgesehen ist, die den Bereich des Gehäuses, der von Fluiden durchfließbar ist, von einem weiteren, abgeschlossenen Bereich des Gehäuses trennt.

Hierdurch wird das Gehäuse des Kugel-Rückschlagventils in zwei Bereiche aufgeteilt: Den von dem Fluid durchfließbaren Raum und einen Druckstoß-Dämpfungsraum. Ein auftretender Druckstoß kann somit über die Membran auf den Druckstoß-Dämpfungsraum übertragen werden und durch das in diesem Raum vorhandene Medium gedämpft werden.

Eine Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß der abgeschlossene Bereich mit einem Gas oder einem gashaltigen

Fluid gefüllt ist.

Diese Füllungen eignen sich besonders zum Dämpfen der Druckstoße.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß in dem abgeschlossenen Bereich ein Vordruck herrscht, der über dem statischen Druck des durchfließenden Fluides liegt.

Es ist zweckmäßig, daß der abgeschlossene Bereich mit einer Fülleitung und einem Ventil versehen ist.

10 Eine Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß eine schlauchförmige Membran radial um die Durchflußachse des Gehäuses angeordnet ist.

Es ist vorteilhaft, daß der Ventilsitz und ein Hubbegrenzungssitz austauschbar sind und zur Klemmung der Membran dienen.

15 Die Vorteile der Erfindung bestehen im wesentlichen darin, daß eine zuverlässig wirkende Vorrichtung für die Dämpfung von Druckstoßen geschaffen wird, die auch bei kleineren Anlagen wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 eine geschnittene Darstellung durch ein erfundungsgemäßes Kugel-Rückschlagventil,

25 Fig. 2 eine geschnittene Darstellung durch eine andere Ausbildung eines erfundungsgemäßen Kugel-Rückschlagventils,

Fig. 3 eine Druck-Zeit-Kurve ohne und mit der erfundungsgemäßen Vorrichtung.

30 Bei dem in Fig. 1 dargestellten Kugel-Rückschlagventil ist eine Kugel 1 zum Verschluß eines Ventilsitzes 2 vorgesehen. Diese Kugel 1 ist innerhalb eines Gehäuses 4 angeordnet, das in Pfeilrichtung von einem Fluid durchflossen werden kann. Eine Hubbegrenzung 11 verhindert das Austreten

35 der Kugel 1 aus dem Gehäuse 4. In dem Gehäuse 4 ist eine Membran 5 angeordnet, die im vorliegenden Fall schlauchförmig ausgebildet und die radial zu der Durchflußrichtung des Fluides angeordnet ist. Die Membran 5 wird mittels des Ventilsitzes 2 und des Hubbegrenzungssitzes 12, der Begrenzungsnocken 11 aufweist, gegen die Wand des Gehäuses 4 geklemmt. Das Gehäuse 4 wird durch die Membran 5 in zwei Bereiche unterteilt: Den Bereich 10, der von Fluiden durchfließbar ist (im folgenden: "Innenraum"), und den Bereich 8, der der Druckstoßdämpfung dient (im folgenden: "Druckstoß-Dämpfungsraum").

40 Der Druckstoß-Dämpfungsraum 8 wird über eine Fülleitung 7 und ein Ventil 6 mit Gas oder einem gashaltigen Fluid gefüllt, wobei der Druck in diesem Bereich auf den statischen Druck abgestimmt sein sollte und vorzugsweise größer als der statische Druck im Innenraum 10 und kleiner als der maximale manometrische Druck bei Fluidförderung ist.

45 Diese Druckbeaufschlagung der Membran 5 ergibt in Ruhestellung (Fig. 1-A) eine neutrale Stellung der Membran 5.

Unter Druckbelastung, wie den bei der Fluidförderung auftretenden manometrischen Druck (Fig. 1-B) wird der Druckstoß-Dämpfungsraum 8 durch die Druckbelastung der Membran 5 verkleinert und der Innenraum 10 entsprechend vergrößert.

50 Bei Beendigung der Fluidförderung schließt die Kugel 1 den Ventilsitz 2 ab und resultierend aus der Druckdifferenz zwischen dem manometrischen zu dem statischen Druck kommt es noch zu einer weiteren Förderung. Der Druckstoß-Fall tritt nach der Beendigung dieser weiteren Förderung ein. Die Dämpfung der Druckstoßamplitude erfolgt innerhalb des Gehäuses 4, indem der Druckstoß durch die Membran 5 auf die in dem Druckstoß-Dämpfungsraum 8 befindlichen Medien übertragen wird. Das dort befindliche Gas bzw. das dort befindliche gashaltige Fluid wirkt hierbei

wie ein Stoßdämpfer und dämpft den Druckstoß ab.

In Fig. 3 ist anhand eines Druck-Zeit-Diagramms dargestellt, wie die Druckamplituden ohne Dämpfung (A) verlaufen würden, und wie sie durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gedämpft werden (B). Es ist deutlich zu erkennen, daß die gefährlichen Druckspitzen durch die Dämpfung deutlich verringert werden. Weiterhin kann dem Diagramm entnommen werden, daß die Länge der Amplituden zunimmt.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausbildung, wobei die Membran 5 in einem Seitenarm des Kugel-Rückschlagventils angeordnet ist. Die Membran 5 ist einerseits in Ruhestellung (durchgezogene Linie), andererseits bei Druckbelastung (gestrichelte Linie) dargestellt.

5

10

15

#### Patentansprüche

1. Kugel-Rückschlagventil, bestehend aus einem Gehäuse, das mindestens zwei Öffnungen für den Ein- und Austritt von den Fluiden aufweist und einer in dem Gehäuse frei beweglichen Kugel, die einen Ventilsitz des Gehäuses verschließen kann, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (4) mindestens eine Membran (5) vorgesehen ist, die den Bereich des Gehäuses (4), der von Fluiden durchfließbar ist, von einem weiteren, abgeschlossenen Bereich (8) des Gehäuses (4) trennt.
2. Kugel-Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abgeschlossene Bereich (8) mit einem Gas oder einem gashaltigen Fluid gefüllt ist.
3. Kugel-Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem abgeschlossenen Bereich (8) ein Vordruck herrscht, der über dem statischen Druck des durchfließenden Fluides liegt.
4. Kugel-Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abgeschlossene Bereich (8) mit einer Fülleitung (7) und einem Ventil (6) versehen ist.
5. Kugel-Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine schlauchförmige Membran (5) radial um die Durchflußachse des Gehäuses (4) angeordnet ist.
6. Kugel-Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (2) und ein Hubbegrenzungssitz (12) mit Begrenzungsnocken (11) austauschbar sind und zur Klemmung der Membran (5) dienen.

20

25

30

35

40

45

50

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

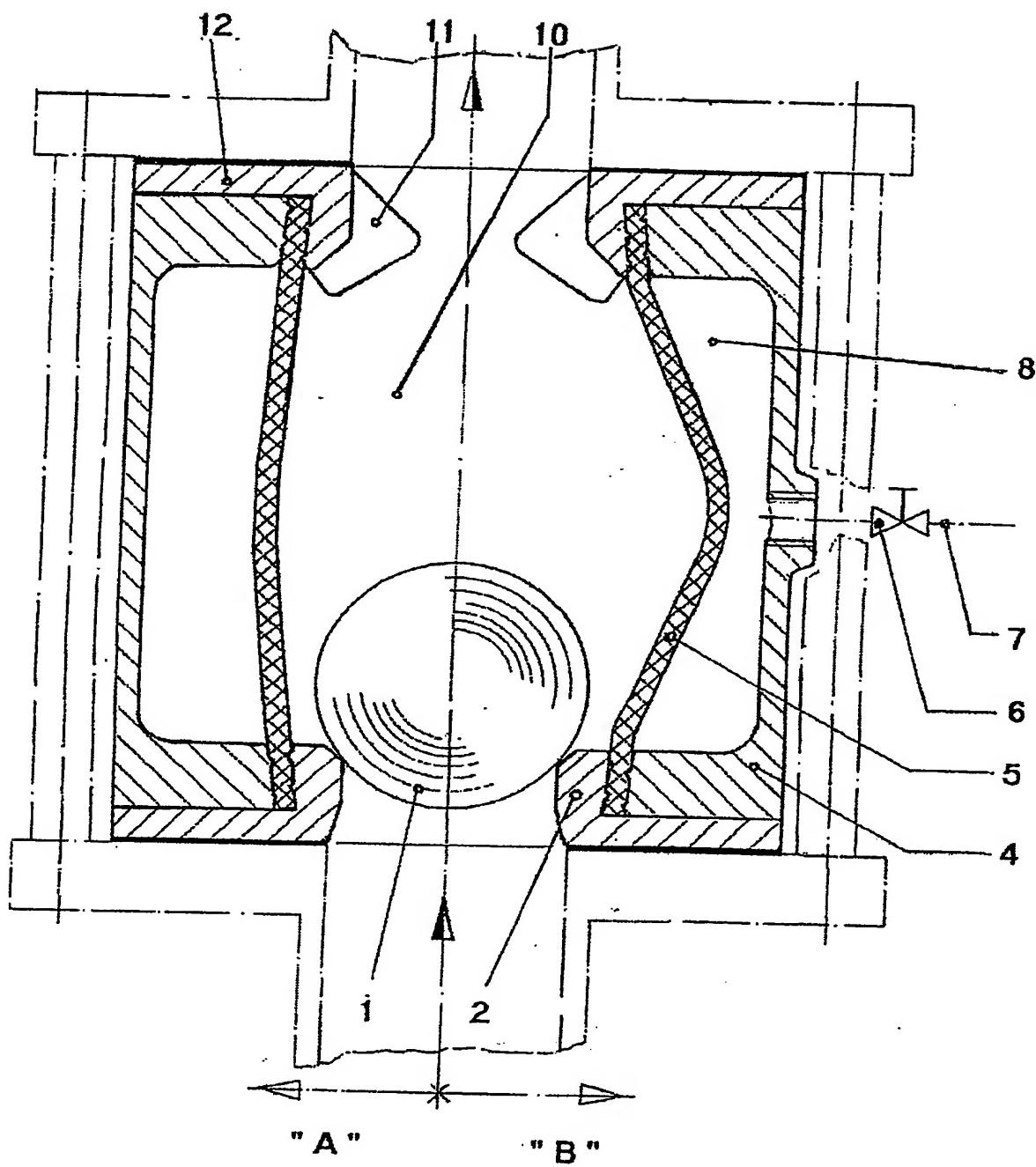


Fig. 1

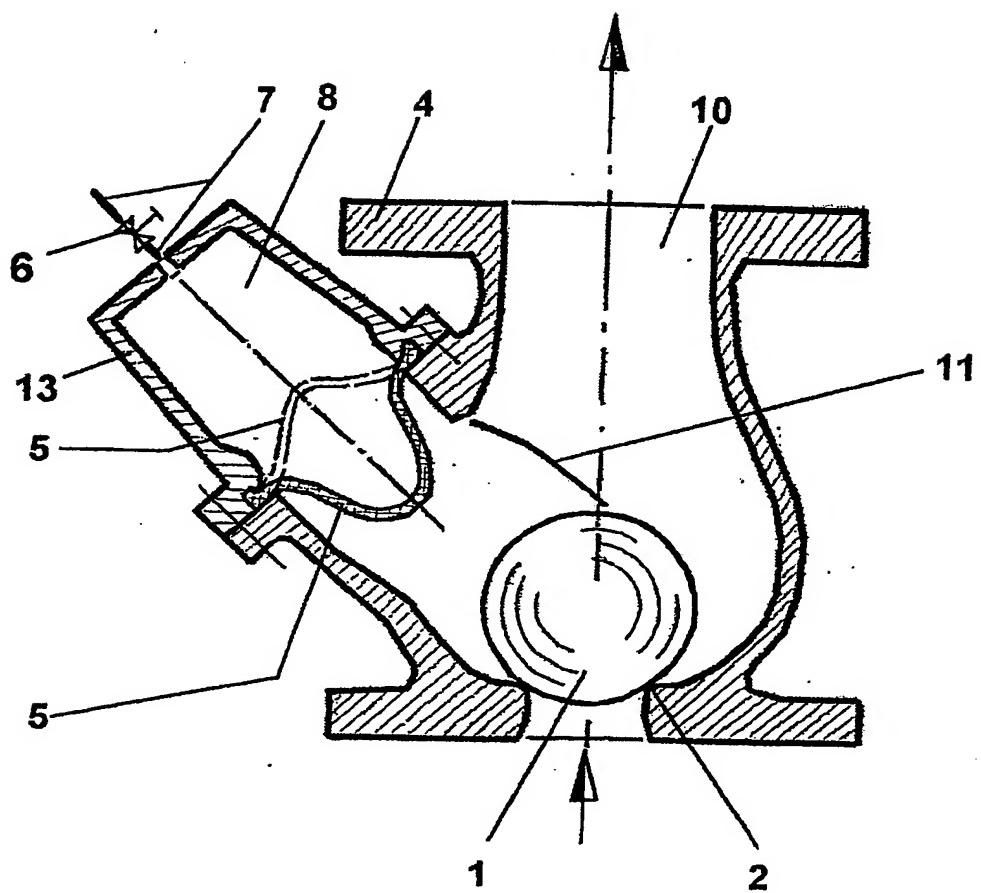
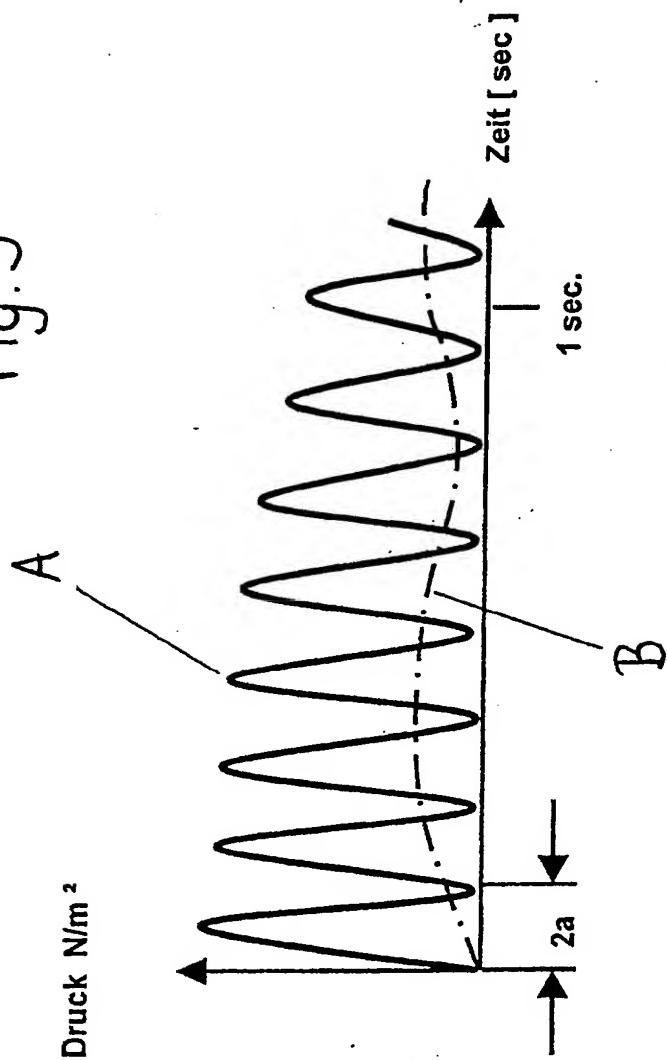


Fig. 2

Fig. 3



a = Druckwellenfortpflanzungsgeschwindigkeit [ m/s ]